



中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 201—2016

海洋观测雷达站建设规范

Construction specification of ocean observing radar station

2016-05-05 发布

2016-08-01 实施

国家海洋局 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 雷达站分类及功能 2

5 雷达站基础设施建设 2

6 频率协调和频率指配及设站 4

7 仪器设备配置及技术要求 4

8 观测数据集成技术要求 4

9 雷达站管理体系建设 5

附录 A（资料性附录） 雷达站拟选站址勘察表 7

附录 B（资料性附录） 高频地波雷达天线场地 8

附录 C（资料性附录） X 波段雷达天线安装高度设计 9

附录 D（规范性附录） 防雷设计 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家海洋局预报减灾司提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283/SC 2)归口。

本标准起草单位:国家海洋技术中心、武汉大学。

本标准主要起草人:张锁平、文必洋、徐金星、钱晓军、詹易生、齐占辉、徐文玲、方芳、张宇、吴雄斌。

海洋观测雷达站建设规范

1 范围

本标准规定了海洋观测雷达站(以下简称雷达站)建设的相关术语和定义、雷达站分类及功能、雷达站基础设施建设要求、频率协调和频率指配及设站、仪器设备配置技术要求、观测数据集成技术要求、雷达站管理体系建设和业务化运行综合保障等。

本标准适用于我国新建岸基海洋观测雷达站和原有岸基海洋观测雷达站的升级改造。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 8702—2014 电磁环境控制限值
GB 17859—1999 计算机信息系统 安全保护等级划分准则
GB 18555—2001 作业场所高频电磁场职业接触限值
GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范
GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范
GB 50311—2007 综合布线系统工程设计规范
GB 50343—2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB 50348—2004 安全防范工程技术规范
GA/T 390—2002 计算机信息系统安全等级保护通用技术要求
QX 4—2015 气象台(站)防雷技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

雷达站 radar station

海洋观测雷达站 ocean observing radar station

以雷达为海洋观测的手段,长期、连续进行自动化海洋观测的固定站点。

3.2

雷达站场区 radar site

安置观测雷达及相关仪器设备的室外场地。

3.3

高频地波雷达观测系统 high-frequency ground-waves radar observation system

利用高频辐射电波,从雷达回波中提取表面流场、波浪场、风场等海洋环境信息的观测系统。

3.4

远端站 remote radar station

野外站 field radar station

用于获取高频地波雷达的单站探测数据的站点,包括发射接收天线、雷达发射机、数据接收处理机、数据通信装置、供电设施等,并将观测数据发送至合成站。

3.5

合成站 synthesized station

用于接收远端站的单站探测数据,对两个或两个以上远端站的单站数据进行合成,并对所辖远端站进行远程监控的数据处理控制中心。

3.6

X 波段雷达观测系统 X-band radar observation system

利用 X 波段辐射电波,从雷达回波中提取波浪场、表面流场、风场等海洋环境信息的观测系统。

4 雷达站分类及功能

4.1 高频地波雷达站

高频地波雷达站观测表层海流及海浪和风。

4.2 X 波段雷达站

X 波段雷达站观测海浪及表层海流和风。

5 雷达站基础设施建设

5.1 基础设施建设内容

基础设施建设内容包括雷达站选址、天线安装、机房及相关建筑物建造、供电系统、防雷系统等。

5.2 基础设施建设要求

5.2.1 雷达站选址要求

5.2.1.1 基本要求

5.2.1.1.1 应根据探测海区的业务需要和自然环境条件对雷达站的选址进行前期勘察论证,填写雷达站拟选站址勘察表(参见附录 A)。

5.2.1.1.2 拟选站址的地理环境应有利于雷达站的业务化运行,没有潜在危害。

5.2.1.1.3 拟选站址的电磁环境应有利于雷达站的业务化运行,没有潜在有害干扰。

5.2.1.1.4 拟选站址的观测环境应能够确保长期稳定,一经确定不得随意变动。

5.2.1.1.5 拟选站址对公众无线电发射的辐射水平应满足环保、卫生等标准,高频地波雷达的有效全向辐射功率峰值应小于 25 dBW。

5.2.1.1.6 雷达站机房选址参照 GB 50174—2008 中 C 类机房要求执行。

5.2.1.2 高频地波雷达远端站选址要求

5.2.1.2.1 在地形较为突出的海岸地带,天线前方(面向大海)空旷无阻挡,海面开阔。

5.2.1.2.2 靠近探测方向水域,与海水的距离小于 100 m。

5.2.1.2.3 地势平坦或在缓坡地带,满足天线阵所需的长度、宽度、朝向等方面的要求,同时要防范风暴潮和台风等对天线阵地和天线本身的冲损。

5.2.1.2.4 远离陡坡、铁塔、高压输电线装置、陆上风电场、电站、工业干扰源和其他大功率雷达,以及高大树木、树林和建筑物等,与上述干扰物的距离应不低于雷达最低工作频率对应电波波长。

5.2.1.2.5 相邻组合高频地波雷达站天线场地间距应在量程的 40%~60%为宜,天线场地海拔高度应小于雷达最低工作频率对应电波波长 1 倍~2 倍,高频地波雷达天线场地范围参考附录 B。

5.2.1.3 X 波段雷达观测系统选址要求

5.2.1.3.1 观测海域应海面开阔、海底地形较平坦。

5.2.1.3.2 观测海域应避开码头、航道、海上风电场、锚地、养殖区、捕捞区及水上建筑物等。

5.2.1.3.3 雷达天线无障碍视角开阔且不小于 180°,与同频雷达天线之间的竖直距离和水平距离均应大于 1 m,天线安装高度设计具体可参照附录 C。

5.2.2 天线安装基础设施

天线安置在基座上,基座应牢固并能承受雷达天线自身的负荷和风压载荷。

5.2.3 机房要求

5.2.3.1 机房配置应符合 GB 50174—2008 中 C 级电子信息系统机房的要求。雷达观测系统的网络布线系统设计应符合 GB 50311 的有关规定。

5.2.3.2 合成站机房面积不小于 40 m²,机房由主机房、辅助区和支持区等功能区组成。

5.2.3.3 有人值班的远端站机房面积不小于 40 m²,机房由主机房、辅助区和支持区等功能区组成,机房离雷达天线阵的距离不宜超过 50 m。

5.2.3.4 无人值班的远端站机房面积不小于 30 m²,机房由主机房、辅助区等功能区组成,机房离雷达天线阵的距离不宜超过 50 m。

5.2.3.5 X 波段雷达站机房面积不小于 30 m²,机房由主机房、辅助区等功能区组成,机房离雷达天线的距离不宜超过 20 m。

5.2.4 供电系统建设

雷达站应采用双电源供电的方式,应保障至少 7 d 的应急供电。配置的应急发电系统应大于 5 kW。

5.2.5 防雷系统建设

5.2.5.1 按照 GB 50057、GB 50343 和 QX 4 技术要求,应将雷达站建筑物需要保护的空间划分为不同的防雷区,确定各部分空间不同的雷击电磁脉冲的严重程度和相应的防护对策,防雷设计方法参照附录 D。

5.2.5.2 防雷工程的设计、施工应由具有相关资质的单位承担。

5.3 安防系统建设

安防系统建设参照 GB 50348 要求执行。

5.4 基础设施建设施工

雷达站基础建设施工过程应按照相关建设规范执行。

6 频率协调和频率指配及设站

雷达站选址获得海洋主管部门初步批准后,按照《中华人民共和国无线电管理条例》《中华人民共和国无线电频率划分规定》及所在地无线电管理条例,由站点所属单位负责申请办理频率协调和频率指配事宜。在完成频率协调后,国家(或地方)无线电管理机构对拟建的雷达站进行频率指配,获得频率指配后,向地方无线电管理机构申请办理具体设站事宜,取得设站许可之后,建设雷达站。建成雷达站后,到当地无线电管理机构及时领取执照。雷达站正式运行后,必须严格遵守无线电管理机构许可的频率和功率等要求。

7 仪器设备配置及技术要求

7.1 雷达观测仪器配置

主要包括:雷达主机、天线、数据采集和控制器、计算机、通信和网络设备、供电电源、防雷及接地系统等。

7.2 仪器设备技术要求

7.2.1 仪器设备的配备应经国家法定计量检定机构计量检定/校准/测试合格后方可使用,应能在海洋环境中长期、稳定、可靠地工作。无线电发射设备应按照《中华人民共和国无线电管理条例》经过国家无线电管理部门核准。

7.2.2 仪器设备具备标准化、系列化、模块化的结构模式,并具有规范化、智能化的电信号接口和通用的机械结构;具备定时、实时及响应指令传输功能。一般应具有系统设置、数据记录、数据转换、数据通讯单元和供电功能,能设置雷达的最新标定文件。

7.2.3 仪器设备应检修、标定和更换方便,保养、维护容易,结构坚固。

7.3 通信网络技术要求

7.3.1 有线数据传输链路

利用专线实现观测数据实时传输,专线带宽应不低于 1 Mbps。

7.3.2 无线数据传输链路

适用于无法布设专线的地区或作为有线链路的备份链路。选用观测数据无线传输链路,可采用自主卫星通信系统(VSAT)、无线移动、微波等通信形式,无线链路带宽应不低于 128 Kbps。

7.3.3 雷达站内部局域网

在雷达站内组建内部局域网,支持数据在雷达站内的管理、存储、共享等服务,传输介质应采用 6 类以上等级的对绞电缆,并应采用冗余配置,局域网带宽应不低于 100 Mbps。

7.3.4 网络安全

依据观测业务需求,按照 GB 17859 和 GA/T 390 执行。

8 观测数据集成技术要求

8.1 一般规定

8.1.1 观测系统所生成数据应为电子文件形式,观测数据应以 ASCII 文件形式存储。

8.1.2 所生成的观测数据文件按照观测数据类型分别保存到指定的子目录中,文件在指定子目录中直接存储。

8.1.3 观测数据文件名称应包含时间信息、观测数据类型识别信息、站名称识别信息等。

8.1.4 观测数据文件名称中的“年”时间信息用 4 位阿拉伯数字表示;“月”时间信息、“小时”时间信息、“分钟”时间信息均用 2 位阿拉伯数字表示。

8.1.5 观测系统应能按所规定的时间间隔自动生成观测数据文件,观测数据文件内容为本次时间间隔内所获取观测数据,不应出现多次时间间隔的数据在同一个数据文件中累积的情况。

8.2 文件格式

观测数据的文件格式应符合相关的业务规范,满足传输设备、数据库存储及资料后期自动处理的要求。

8.3 比对观测

雷达站试运行期间应开展 1 年以上比对观测,雷达观测范围数据应与常规观测数据建立有效关系。

9 雷达站管理体系建设

9.1 人员资质

雷达站所有管理、技术人员应取得相应的岗位资格或通过有关专业培训,临时人员需经相应的技术培训后,方可进行操作。雷达站观测人员持有相应专业的培训或资质证书,应施行电磁辐射防护训练。

9.2 人员配置

雷达站应配备维持通信传输网络正常运行的技术人员。雷达站技术管理人员应不少于 3 人,保持人员结构合理。雷达站宜依据所属单位现有的人员管理体系,根据需要适当增加相关的专业技术管理人员。技术管理人员应了解电子设备、计算机、网络通讯和海洋等相关专业基础知识,熟悉设备工作原理和操作维护流程,具体要求应符合相关的业务规范。

9.3 质量控制

雷达站应规范雷达观测资料的质量控制方法、程序和相关技术要求。

9.4 技术保障

9.4.1 雷达站应配备雷达观测系统及通信传输网络等备份仪器设备、易损件和消耗品。

9.4.2 专业技术人员每 3 年至少参加一次相关专业技术培训。遇有重大变更时(软件、硬件升级)须及时对技术人员进行相关培训。

9.5 电磁辐射防护

9.5.1 电磁辐射防护具体技术要求应按照 GB 8702 和 GB 18555 执行。

9.5.2 新建雷达站运行后,必须实地测量电磁辐射场的空间分布。必要时以实测为基础划出防护带,并设立警戒标识。

9.6 保密与安全

9.6.1 建立安全保密制度,严格遵守国家安全保密的法律、法规及有关海洋资料的管理规定。制定切实可行的保密措施,雷达站应具备安全保密制度,属于保密范围内及其周边相关的数据资料应采取防护

措施。

9.6.2 雷达站应配备消防器材和防盗器材等安全作业的设施和设备,应具备安全作业和环境保护应急处理措施、职业安全健康检查制度,遵守《中华人民共和国合同法》《中华人民共和国安全生产法》,以及职业安全、人员健康有关的政策、法规和标准。

附 录 A
(资料性附录)
雷达站拟选站址勘察表

表 A.1 雷达站拟选站址勘察表

勘察时间：____年____月____日
勘察地点：_____
参加人员：_____

勘察项目	勘察记录	注释
经纬度		
海拔高度		
离海水距离		
地理环境		
电磁环境		
电磁干扰频段		
雷达探测环境(是否面向大海、 无阻挡,视界范围)		
距相邻雷达站的距离		
交通		
供电		
供水		
通信		
生活环境		
社区环境(是否安全、 是否有利于无人值守)		
土建		
征地		
能否确保拟选站址观测环境长期稳定		
拟选站址及其周边环境照片		

附录 B
(资料性附录)
高频地波雷达天线场地

高频地波雷达主要有阵列式和紧凑式 2 类天线组合形式,不同波长 λ 、不同天线组合形式的天线场地范围参考表 B.1。

表 B.1 雷达站天线场地范围

天线组合形式		发射天线最大占地面积	接收天线最大占地面积	收发天线间隔
紧凑式	收发合置天线	$\frac{\lambda}{4} \times \frac{\lambda}{4}$	$\frac{\lambda}{4} \times \frac{\lambda}{4}$	0
	收发分置天线	$\frac{\lambda}{2} \times \lambda$	$\frac{\lambda}{2} \times \lambda$	$\geq \lambda/2$
阵列式	采用矩阵排列的 4 元接收天线	$\lambda \times \lambda$	$\lambda \times \lambda$	$\geq \lambda$
	采用单排阵列的 n 元接收天线	$\lambda \times \lambda$	$[(n-1) \times \lambda/2] \times \lambda$	$\geq 100 \text{ m}$
注: 如条件有限,天线场地范围可在最大尺寸基础上缩减 20%,不会对雷达探测性能产生大的影响。				

《中华人民共和国无线电频率划分规定》划分的高频地波雷达常用工作频率 f 与波长 λ 对照见表 B.2。

表 B.2 高频地波雷达常用工作频率 f 与波长 λ 对照表

序号	频率 f/MHz	波长 λ/m
1	4.438~4.488	66.844 9~67.598 0
2	5.250~5.275	56.872 0~57.142 9
3	9.305~9.355	32.068 4~32.240 7
4	13.450~13.550	22.140 2~22.304 8
5	16.100~16.200	18.518 5~18.633 5
6	24.450~24.600	12.195 1~12.269 9
7	26.200~26.350	11.385 2~11.450 4
8	39.5~40.0	7.500 0~7.594 9

附录 C
(资料性附录)

X 波段雷达天线安装高度设计

X 波段雷达天线安装高度的设计可参照如图 C.1 所示。

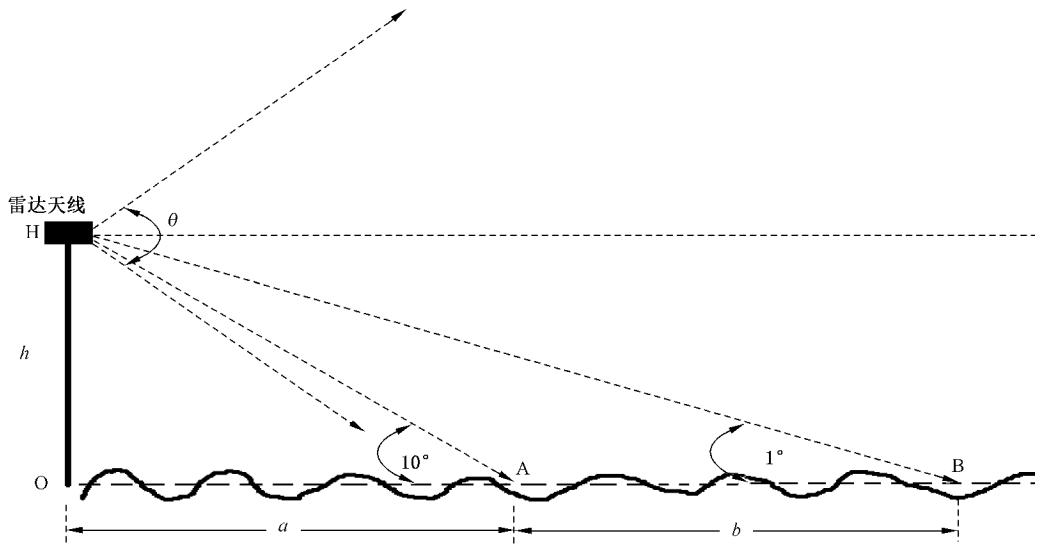


图 C.1 天线安装高度示意

图 C.1 中点 H 为雷达天线的安装位置,距水面的高度为 h 。雷达发射电磁波的垂向夹角为 θ ,雷达电磁波入射到海面 A、B 两点之间的区域为测量效果较好的范围,海面 A、B 两点之间距离为 b ,其中雷达电磁波入射到 A 点的射线与水面的夹角为 10° ,雷达电磁波入射到 B 点的射线与水面的夹角为 1° 。

天线与 A 点的水平距离为 a ,由式(C.1)确定:

$$a = \frac{b \cdot \tan 1^\circ}{\tan 10^\circ - \tan 1^\circ} \dots\dots\dots (C.1)$$

A、B 两点之间距离为 b ,由式(C.2)确定:

$$b = \frac{h}{\tan 1^\circ} - \frac{h}{\tan 10^\circ} \dots\dots\dots (C.2)$$

X 波段雷达天线高度 h 由式(C.3)确定:

$$h = \frac{b \cdot \tan 1^\circ \cdot \tan 10^\circ}{\tan 10^\circ - \tan 1^\circ} \dots\dots\dots (C.3)$$

X 波段雷达天线安装高度的设计可参照以上公式,同时还应考虑现场潮汐的影响。

附 录 D
(规范性附录)
防 雷 设 计

D.1 海洋观测雷达站防雷综合设计

D.1.1 雷达站建筑物防雷设计

雷达站建筑物和构筑物外部防雷设计应符合 GB 50057 的规定,根据当地年雷击次数以及年平均雷暴日对建筑物进行分类防雷设计。对于直击雷的防护常见的有避雷针、避雷网、避雷带。选用何种直击雷防护设计方案可根据雷达站建设的建筑物所处的地理位置、当地雷击情况、建筑物的高度等进行选择。

D.1.2 接地系统设计

参照 GB 50057,雷达站接地系统的设计应包括共用接地体、预留电气接地、等电位连接 3 大部分。

所有建筑物、电气设备、线路、网络等不带电金属部分,金属护套,避雷器,以及一切水、气管道等均应与防雷接地装置作金属性连接。防雷接地装置包括避雷针、带、线、网接地引下线、接地引入线、接地汇集线、接地体等。交流工作接地、安全保护接地、直流工作接地、防雷接地等 4 种接地宜共用一组接地装置,其接地电阻按其中最小值确定;若防雷接地单独设置接地装置时,其余 3 种接地宜共用一组接地装置,其接地电阻不大于其中最小值。

进入建筑物内金属构件如埋地电力电缆、自来水管、通信电缆(架空居多),因此,在建筑物首层,应设专用接地汇流排,对进入建筑物的外来导体实行等电位连接。另外防雷装置、由电子设备构成的信息系统、实行等电位连接的连接体为金属连接导体和无法直接连接时而做瞬态等电位连接的浪涌保护器(Surge Protective Device, SPD)等均实行等电位连接。

D.1.3 电源系统防雷设计

按照 GB 50057 和 GB 50343 技术要求,应将雷达站建筑物需要保护的空间划分为不同的防雷区,以确定各部分空间不同的雷击电磁脉冲的严重程度和相应的防护对策。进入建筑物大楼的电源线和通讯线以及终端设备的前端根据 GB 50343 安装上不同类别的电源类 SPD。

独立避雷针的接地网应单独设置,并与其他接地网的地中距离大于 3 m。

根据供配电线路导体长距离传输的特点、防雷器件的特性、来自线路雷电流的强度,以及配电系统中各部分的耐电水平,应采用多级、分级防雷保护。对供电系统预防雷电电磁脉冲,可采用总电源、分电源、设备工作电源等多级保护方法治理。

D.1.4 信号通讯系统防雷设计

从监控系统、网络系统两个方面进行防雷设计。

在监控系统中,监控机房和监控探头两端的防雷最为重要,从直击雷防护、雷电波侵入、等电位连接和电涌保护多方面进行。进入监控机房的各种金属管线应接到共用的接地装置上,电源线缆和信号线缆均采用金属屏蔽线槽架设。信号线缆均采用带屏蔽层的芯线,并在信号线缆两端就近接地。信号线路在由外面进入中心监控机房的线路接入设备之前应安装对应的信号防雷器,在雷达标准数据输出的接口两端同样加装信号防雷器。

在网络系统中,在进、出建筑物的传输线路上、计算机设备的输入、输出口处安装适配的计算机信号 SPD。确保机房安全保护地、信号工作地、屏蔽接地、SPD 接地等均应连接到局部等电位接地端子板上。

D.1.5 天馈线防雷设计

在天馈线系统中,根据 QX 4 以及 GB 50343,天馈线缆进入设备前,加装信号类 SPD,采用串联的安装方式连接。SPD 的选择应根据被保护设备的工作频率、平均输出功率、连接器型式及特性阻抗等参数选用天馈线路 SPD。SPD 宜安装在收、发通信设备的射频出、入端口处。

D.2 雷电分析与统计

应了解雷电活动规律、强度、雷击概率,掌握设备损坏情况及雷电入侵途径,积累必要的资料。各海洋观测雷达站应该根据具体情况建立本站点的雷电活动档案,对雷电进行统计,统计表格可自行确定。

D.3 运行维护

D.3.1 接地系统

每年雷雨季节前应对接地系统进行检查和维护。主要检查连接处是否紧固、接触是否良好、接地引下线有无锈蚀、接地体附近地面有无异常,如果发现问题应及时处理。

D.3.2 防雷装置

每年雷雨季节前应对运行中的防雷装置进行一次检测,雷雨季节中要加强外观巡视,发现问题应及时处理。

中 华 人 民 共 和 国 海 洋
行 业 标 准
海洋观测雷达站建设规范

HY/T 201—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2016年8月第一版

*

书号: 155066 · 2-30399

版权专有 侵权必究



HY/T 201—2016